

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-189945

(43)Date of publication of application : 11.07.2000

(51)Int.Cl.

C02F 1/02
C02F 1/28
C02F 1/44
C02F 1/58
C02F 1/72

(21)Application number : 10-374702

(71)Applicant : KURITA WATER IND LTD

(22)Date of filing : 28.12.1998

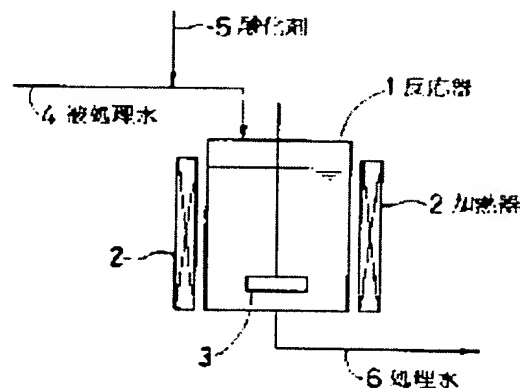
(72)Inventor : MORI KOJI
NAKAHARA TOSHIJI
ODA NOBUHIRO
MURAMATSU YUICHI

(54) TREATMENT OF WATER CONTAINING ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remove endocrine disrupting chemicals to a low concn. in a short time by pyrolyzing water containing endocrine disrupting chemicals in the presence of an oxidizing agent.

SOLUTION: When the water to be treated containing endocrine disrupting chemicals is introduced from a water supply passage 4 into a reactor 1, an oxidizing agent is supplied from an oxidizing agent supply passage 5 and mixed with water, and the mixture is introduced into the reactor 1. The water is heated by a heater 2 and stirred by a stirrer 3 in the reactor to oxidize and decompose the endocrine disrupting chemicals. Then the treated water is discharged through a treated water discharge passage 6. The pyrolysis by the heater 2 is preferably carried out in the presence of an oxidizing catalyst such as platinum. The oxidation decomposition efficiency is increased by separating and concentrating the water to be treated, and pyrolyzing the concentrated water. As for the oxidizing agent, peroxides such as persulfates and hydrogen peroxide are preferably used. By combining heating and oxidation by the oxidizing agent, the endocrine disrupting chemicals which are hardly decomposed can be efficiently oxidized and decomposed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-189945

(P2000-189945A)

(43) 公開日 平成12年7月11日 (2000.7.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト [*] (参考)
C 0 2 F	1/02	C 0 2 F	B 4 D 0 0 6
	1/28		Z 4 D 0 2 4
	1/44		Z 4 D 0 3 4
	1/58		A 4 D 0 3 8
	1/72		Z 4 D 0 5 0
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-374702

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998.12.28)

(71) 出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72) 発明者 森 幸治

東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
工業株式会社内

(72) 発明者 中原 敏次

東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
工業株式会社内

(74) 代理人 100067839

弁理士 柳原 成

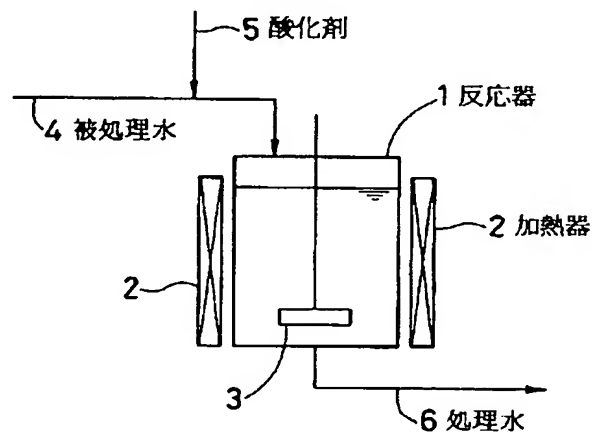
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内分泌攪乱性物質含有水の処理方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な装置と操作により、短時間で内分泌攪乱性物質を低濃度にまで除去することができる内分泌攪乱性物質の処理方法および装置を得る。

【解決手段】 内分泌攪乱性物質を含む被処理液 4 を酸化剤 5 とともに反応器 1 に供給し、加熱器 2 で加熱して内分泌攪乱性物質を酸化分解し無害化処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内分泌攪乱性物質含有水を酸化剤の存在下に加熱分解する内分泌攪乱性物質含有水の処理方法。

【請求項2】 酸化触媒の存在下に加熱分解する請求項1記載の方法。

【請求項3】 内分泌攪乱性物質含有水を濃縮し、濃縮液を酸化剤の存在下に加熱分解する請求項1または2記載の方法。

【請求項4】 膜分離または吸着により濃縮する請求項3記載の方法。

【請求項5】 内分泌攪乱性物質含有水を加熱分解する反応器と、

反応器に被処理水を供給する被処理水供給路と、

反応器に酸化剤を供給する酸化剤供給路と、

反応器内の反応液を加熱する加熱装置と、

処理水を排出する処理水排出路とを有する内分泌攪乱性物質含有水の処理装置。

【請求項6】 反応器内に触媒充填層を有する請求項5記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内分泌攪乱性物質含有水を処理して無害化する方法および装置、特に酸化分解による内分泌攪乱性物質含有水の処理方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】野生生物から人類に至る生物の生殖障害を招くものとして、一般に環境ホルモンと称される外因性内分泌攪乱化学物質の害が注目されている。この外因性内分泌攪乱化学物質は環境中に放出されて生物の体内に取り込まれると、あたかも本物のホルモンのように作用して内分泌系を攪乱し、正常なホルモン作用に影響を与える。これらの物質は女性ホルモン、男性ホルモン、甲状腺ホルモン様に作用し、水環境においては、 $\text{ng/l} \sim \mu\text{g/l}$ レベルの極微量で作用を及ぼすとされている。

【0003】このような、外因性内分泌攪乱化学物質、その疑いのある物質などの内分泌攪乱性物質は、樹脂素材、可塑剤、界面活性剤、染料およびその原料、農薬などの広い領域で工業的に生産、使用されているもの、薬品製造工程やゴミ焼却などの過程で非意図的に発生するもの、自然界で生産されるものなどがあり、用水、排水、河川、湖沼、海水、土壌、地下水、底泥などの中に広く分布し、生物に害を及ぼしているとされている。このほか生体から代謝される生体ホルモンや合成ホルモンなども内分泌攪乱性物質として、生物体に対する影響があるとされている。

【0004】従来、水中に存在する一般的な有害有機物質の除去技術として、生物分解や、オゾン、過酸化水素などによる酸化分解などが検討され、提案されている。

また特定有害物質の分解除去を目的として、特定の真菌や細菌による分解処理や、活性汚泥などの混合微生物を特定物質で馴養した菌による分解処理、あるいはオゾン共存下で紫外線(UV)処理を行う方法などが提案されている。

【0005】これらの生物処理法は、処理対象の物質が特定されている場合には優れた方法であるが、水中に様々な分解特性を持つ内分泌攪乱性物質が多種類共存する場合には、内分泌攪乱性物質のすべてを効率よく除去することは困難である。またUV処理には被処理水中に濁質成分等の内分泌攪乱性物質以外の共存物が存在する場合、それら共存物によりUV透過が阻害され、処理に支障をきたすという問題もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、多様な内分泌攪乱性物質を含む水に対し簡単な装置と操作により、短時間で内分泌攪乱性物質を低濃度にまで除去することができる内分泌攪乱性物質の処理方法を提案することである。本発明の他の課題は上記のような処理を行うことができる内分泌攪乱性物質の処理装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は次の内分泌攪乱性物質の処理方法および装置である。

(1) 内分泌攪乱性物質含有水を酸化剤の存在下に加熱分解する内分泌攪乱性物質含有水の処理方法。

(2) 酸化触媒の存在下に加熱分解する上記(1)記載の方法。

(3) 内分泌攪乱性物質含有水を濃縮し、濃縮液を酸化剤の存在下に加熱分解する上記(1)または(2)記載の方法。

(4) 膜分離または吸着により濃縮する上記(3)記載の方法。

(5) 内分泌攪乱性物質含有水を加熱分解する反応器と、反応器に被処理水を供給する被処理水供給路と、反応器に酸化剤を供給する酸化剤供給路と、反応器内の反応液を加熱する加熱装置と、処理水を排出する処理水排出路とを有する内分泌攪乱性物質含有水の処理装置。

(6) 反応器内に触媒充填層を有する上記(5)記載の装置。

【0008】本発明において内分泌攪乱性物質とは、一般に環境ホルモンと呼ばれる外因性内分泌攪乱化学物質の疑いのある物質または類似物質、分解物のほか、生体ホルモン、合成ホルモンなどの内分泌系を攪乱するおそれのある物質である。本発明において処理対象となる内分泌攪乱性物質含有水はこれらの内分泌攪乱性物質を含有する水であり、他の有機および無機物質を含んでいてもよく、内分泌攪乱性物質を $0.1 \mu\text{g/l} \sim 10 \text{mg/l}$ 含有する水が処理対象として適している。これより内分泌攪乱性物質濃度が低い場合は濃縮して濃縮液を酸

化分解するのが好ましい。

【0009】外因性内分泌攪乱化学物質としては、環境庁が1997年3月に設置した「外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班」が1997年7月にまとめた「外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班中間報告」の中で環境ホルモンとしての疑いがある物質として、70の物質(群)を挙げているが、この70の物質(群)は大きく重金属(3種)と有機化合物(67種)に分けられ、特に有機化合物が本発明の処理に適している。

【0010】上記の外因性内分泌攪乱化学物質として挙げられた有機化合物としては、ダイオキシン類、ポリ塩化ビフェニール類(PCB)、ポリ臭化ビフェニール類(PBB)、ヘキサクロロベンゼン(HCB)、ペンタクロロフェノール(PCP)、2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸、2,4-ジクロロフェノキシ酢酸、アミトロール、アトラジン、アラクロール、シマジン、ヘキサクロロシクロヘキサン、エチルパラチオン、カルバリル、クロルデン、オキシクロルデン、trans-ノナクロル、1,2-ジブromo-3-クロロプロパン、D
40 DDT、DDE、DDD、ケルセン、アルドリン、エンドリン、ディルドリン、エンドスルファン(ベンゾエピン)、ヘプタクロル、ヘプタクロルエポキシサイド、マラチオン、メソミル、メトキシクロル、マイレックス、ニトロフェン、トキサフェン、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、トリフルラリン、アルキルフェノール(C,
~C_n) (例えばノニルフェノール、4-オクチルフェノール)、ビスフェノールA、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ジエチル、ベンゾ(a)ピレン、2,4-ジクロロフェノール、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ベンゾフェノン、4-ニトロトルエン、オクタクロロスチレン、アルディカーブ、ベノミル、キーボン(クロルデコン)、マンゼブ(マンコゼブ)、マンネブ、メチラム、メトリブジン、ジベルメトリン、エスフェンバレレート、フェンバレレート、ベルメトリン、ピンクロソリン、ジネブ、ジラム、フタル酸ジベンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジブピル、スチレンの2および3量体、n-ブチルベンゼンなどがあげられる。

【0011】本発明の内分泌攪乱性物質はこのように外因性内分泌攪乱化学物質としての疑いを持たれているものの、将来外因性内分泌攪乱化学物質として指定されるもののほか、類似物、分解物ならびに生体ホルモン、合成ホルモンなど、内分泌系を攪乱するおそれがあるすべての物質が含まれ、生産系、生活系等から排出されるもののほか、生物体から代謝されるものも含む。このような内分泌攪乱性物質を含有する水としては、用水、排水、河川水、湖沼水、海水、地下水など、内分泌攪乱性物質を含有するすべての水があげられる。

【0012】本発明の処理方法は、このような内分泌攪乱性物質含有水を酸化剤の存在下に加熱分解する。加熱分解は酸化触媒の存在下に行うのが好ましい。また加熱分解は被処理水全体について行ってもよいが、被処理水を分離、濃縮し、濃縮部分について行くと酸化分解効率が高くなるとともに、加熱分解のための装置が小型化し、使用エネルギーも少なくなるため好ましい。

【0013】酸化剤としては、内分泌攪乱性物質を酸化できるものであればよいが、塩素を含まないもの、および高温で安定なものが好ましく、例えば過硫酸塩、過酸化水素、過炭酸塩等の過酸化物が使用できる。酸化剤の使用量は被処理水中の内分泌攪乱性物質を含む全有機物を酸化分解するのに必要な理論値の0.5~10当量倍、好ましくは1~5当量倍とすることができる。酸化剤の使用量の決定に際しては被処理水のTOC濃度を測定し、そのTOCの全量を酸化分解する有機物量とすることができる。

【0014】加熱分解は反応器に被処理水と酸化剤とを供給し、加熱装置で加熱して行う。加熱温度は50~300℃、好ましくは60~180℃、圧力は常圧~9MPa、好ましくは常圧~1MPa(ゲージ圧)が適当である。温度が180℃以上になると反応容器に高い耐圧性が必要となり、また180℃以上では高压ガス取扱法が適用され、高压ガス取扱者の設置も必要となる。加熱時間は温度により異なるが、5~30分間、好ましくは10~20分間とすることができる。

【0015】酸化触媒を用いる場合は反応器内に触媒の充填層を形成し、被処理液を通過させながら加熱分解を行うのが好ましい。酸化触媒としては白金、パラジウム、ルテニウム、イリジウム、ロジウム、金等の貴金属が用いられるが、特に白金族金属が好ましい。このような触媒は酸化チタン、シリカ、アルミナ、シリカーアルミナ等の担体に担持させた固体触媒として充填層を形成するのが好ましい。

【0016】被処理水をそのまま反応器に供給して酸化分解を行ってもよいが、海水のように酸化剤を消費する塩分が含まれている場合は、前処理によりこれらの塩分を除去して酸化分解を行うことにより、酸化剤の使用効率を高くすることが好ましい。このような塩分除去の方法としては膜式脱塩法などがあげられる。

【0017】低濃度の内分泌攪乱性物質を含む被処理水の場合は濃縮することにより、また他の共存物質を含む場合は内分泌攪乱性物質を共存物質と分離して濃縮することにより酸化分解効率を高めるのが好ましく、このための分離、濃縮の方法としては制限はないが、膜分離または吸着による分離、濃縮が好ましい。この分離、濃縮は濃縮側に内分泌攪乱性物質を移行させる操作であり、分離液はそのまま、またはさらに処理を行って放流することができる。

50 【0018】膜分離は親水性の透過膜を用い、内分泌攪

乱性物質を透過液側に透過させ、水を透過させる。分離膜としては精密濾過膜、限外濾過膜、ナノ濾過膜、逆浸透膜などが分離対象の内分泌攪乱性物質の分子量に応じて用いることができる。分離膜の材質としては酢酸セルロース膜、ニトロセルロース膜、再生セルロース膜、スルホン化ポリスルホン膜、ポリビニルアルコール膜のような本来親水性の材質のほか、疎水性の材質を親水化処理したものが使用できる。疎水性の材質を親水化処理したものとしてはポリテトラフルオロエチレン膜、ポリサルホン膜などがあげられる。

【0019】このような親水性の分離膜を用いることにより、疎水性の高い内分泌攪乱性物質は分離膜に吸着されることなく透過して透過液側に濃縮され、分子量の大きい親水性の共存有機物は非透過液側に残留して分離される。このような分離膜は膜モジュールを形成して膜分離に用いられる。膜モジュールとしてはスパイラル、中空系、平膜型など任意の形式のものが使用できる。

【0020】吸着は吸着剤により内分泌攪乱性物質を吸着させ、これを脱着することにより内分泌攪乱性物質の濃縮液を得る。吸着剤としては疎水性の吸着剤が好ましく、これにより疎水性の内分泌攪乱性物質が吸着しやすくなる。このような吸着剤としては疎水性で吸着力が大きいものであれば制限はないが、主細孔径が0.8nm以上、好ましくは1.2~50nm、さらに好ましくは5~30nm、比表面積200~3000m²/g、好ましくは500~1000m²/gの活性炭、または多孔性材料をアルキル化処理したものが好ましい。

【0021】活性炭の主細孔径は、ピーク細孔径とも呼ばれるものであり、活性炭の細孔径分布曲線の極大値に相当する細孔径である。活性炭の細孔径分布曲線は、窒素ガス吸着法、水銀圧入法などにより求めることができる。活性炭の主細孔径が0.8nm未満であると、内分泌攪乱性物質に対する吸着容量が小さく、環境ホルモン含有水の処理が不十分となるおそれがある。

【0022】活性炭としては粉末活性炭、粒状活性炭、繊維状活性炭など任意の形態のものが使用できる。アルキル化処理した多孔性材料としては、アルキル化したシリカ、アルミナ、シリカーアルミナ、ゼオライト、ケイソウ土、チタニア、多孔質ガラスなどがあげられるが、アルキル化シリカが特に好ましい。アルキル化処理としてメチル化、ブチル化、オクチル化、オクタデシル化などがあげられるが、オクタデシル化したものが好ましい。これらの活性炭またはアルキル化処理多孔性材料は粒径10mm以下のものを固定床、流動床、懸濁層式、吸着槽として用いることができる。

【0023】これらの吸着剤に被処理水を接触させると、疎水性の内分泌攪乱性物質は吸着剤に吸着されるので、これを加熱、脱着液等により脱着させると、内分泌攪乱性物質が分離、濃縮された濃縮液が得られる。

【0024】本発明の内分泌攪乱性物質の処理装置は、

加熱装置を有する反応器に被処理水供給路、酸化剤供給路、処理水排出路が連絡した装置である。加熱装置は熱交換器、電熱器など、外部または内部から反応器内の被処理液を加熱できるものを使用する。被処理水導入路、酸化剤供給路は別に設けられていてもよく、また共用のものでもよい。酸化触媒を用いる場合は反応器内に触媒充填層を形成し、被処理液を加熱下に通過できるように構成する。また濃縮を行う場合は、反応器の前に濃縮装置を設ける。

10 【0025】上記のような装置による処理法は、反応器に被処理液導入路から被処理液を供給し、酸化剤供給路から酸化剤を供給し、加熱装置により加熱して、内分泌攪乱性物質を加熱分解する。この場合酸化剤による酸化と加熱を組合せることにより、難分解性の内分泌攪乱性物質を効率よく酸化分解することができ、低濃度の被処理水の場合でも無害化することができる。

【0026】上記の反応において酸化触媒を用いることにより、酸化分解を促進することができる。特に担体に触媒を担持させた固形触媒を反応器に充填することにより、被処理水との接触および分離を容易にし、反応を効率化することができる。

【0027】また被処理液中の内分泌攪乱性物質を濃縮し、濃縮液を酸化分解することにより、加熱処理のための装置を小型化し、加熱のエネルギー量を少なくできるとともに、反応効率の低い低濃度の被処理水の処理を高効率化することができる。この場合内分泌攪乱性物質が疎水性であることを利用し、親水性の透過膜を用いて膜分離し、または疎水性の吸着剤に吸着させて濃縮することにより濃縮効率を高めることができる。

30 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、内分泌攪乱性物質含有水を酸化剤の存在下に加熱処理するようにしたので、簡単な装置と操作により、短時間で内分泌攪乱性物質を低濃度にまで除去することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面により説明する。図1ないし図3は別の実施形態を示すフロー図である。図1において、1は反応器であって、耐圧容器で構成され、周囲に加熱器2を有し、内部に攪拌器3を有しているが攪拌器3はなくてもよい。反応器1の上部に被処理水供給路4および酸化剤供給路5が合流して連絡し、下部に処理水排出路6が連絡している。

【0030】上記の装置による処理方法は、被処理水供給路4から反応器1に被処理水を導入する際、酸化剤供給路5より酸化剤を供給して混合し、混合物を反応器1に導入する。反応器1では加熱器2により加熱し、攪拌器3で攪拌して内分泌攪乱性物質の酸化分解を行う。そして処理水排出路6から処理液を排出する。

【0031】図2は膜分離装置により濃縮を行う例を示し、反応器1の周囲に加熱器2を有し、内部に触媒充填

層7が形成されている。被処理水供給路4は膜分離装置8に連絡して分離膜8aで膜分離するようにされ、透過液室8bから濃縮液供給路9が酸化剤供給路5と合流して反応器1の上部に連絡している。反応器1の下部に処理水排出路6が連絡し、膜分離装置8の非透過液室8cは分離液排出路10が連絡している。

【0032】図2の装置による処理方法は、被処理液供給路4から膜分離装置8に被処理液を供給し、ここで分離膜8aにより膜分離を行い、疎水性の内分泌攪乱性物質を透過させ、透過液側に濃縮する。分離膜8aを透過しなかった非透過液は他の有機物を濃縮した状態で非透過液室8cから分離液排出路10を通して排出する。膜分離装置8の透過液室8bから濃縮液供給路9を通して内分泌攪乱性物質を濃縮した濃縮液は取り出し、酸化剤供給路5から供給する酸化剤と混合して反応器1に供給する。膜分離装置8では被処理液を一過式で通過させて膜分離してもよく、また貯槽を設けて分離液を循環させて膜分離してもよい。

【0033】反応器1では濃縮液と酸化剤の混合物が触媒充填層7を通過する際、加熱器2により加熱されて酸化分解を起こし、内分泌攪乱性物質が分解する。触媒充填層7は一過式でもよく、循環式にしてもよい。この処理では膜分離装置8で濃縮が行われるため、低濃度の被処理水についても効率よく内分泌攪乱性物質の酸化分解を行うことができる。

【0034】図3は吸着装置により濃縮を行う例を示し、図2の膜分離装置の代りに吸着装置11が設けられているほかは図2と同様に構成されている。吸着装置11は活性炭やアルキル化多孔質材料等が充填された吸着剤層11aを有し、上部に分離液排出路10および脱着液供給路12が連絡し、下部に被処理水供給路4および濃縮液供給路9が連絡している。

【0035】図3の装置では被処理水供給路4から吸着装置11に被処理液を供給して内分泌攪乱性物質を吸着剤層11aに吸着させ、分離液を分離液排出路10から排出する。このような吸着工程終了後脱着工程において脱着液供給路12から脱着液を供給して吸着剤層11aを加熱して内分泌攪乱性物質を脱着させ、脱着液を濃縮液として濃縮液供給路9から反応器1に供給する。他の操作および効果は図2と同様である。

【0036】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。各例中、%は重量%である。

【0037】実施例1

外因性内分泌攪乱化学物質であるノニルフェノール、およびビスフェノールA、ならびに生体ホルモンであるエストラジオール17βをそれぞれ100μg/l（合計300μg/l）含む水溶液1literに10%の過硫酸塩（K₂S₂O₈）水溶液を100μl/l添加し、140℃、3.95MPa（4kg/cm²G）で5分間、

加熱処理を行った。処理水のノニルフェノール、ビスフェノールA、エストラジオール17β濃度はいずれも0.1μg/l未満であった。各濃度の測定はノニルフェノール、ビスフェノールAについては固相抽出-GC-MS法、エストラジオール17βについてはELISA法で行った。測定法は以下の例も同じである。）

【0038】実施例2

加熱の条件を65℃、常圧で20分間とした以外は実施例1と同じ操作を行った。処理水中のノニルフェノール、ビスフェノールA、エストラジオール17β濃度はいずれも0.1μg/l未満であった。

【0039】実施例3

加熱の条件を50℃、常圧で20分間とした以外は実施例1と同じ操作を行った。処理水中のノニルフェノール、ビスフェノールA、エストラジオール17β濃度はいずれもそれぞれ0.2μg/l、0.1μg/l、0.1μg/lであった。

【0040】実施例4

加熱反応器に白金担持タタニア触媒を充填し、ノニルフェノール、ビスフェノールA、エストラジオール17βをそれぞれ100μg/l（合計300μg/l）含む水溶液1literに30%の過酸化水素水を8μl/l添加し、60℃、常圧で10分間、加熱処理を行った。処理水のノニルフェノール、ビスフェノールA、エストラジオール17β濃度はいずれも0.1μg/l未満であった。

【0041】実施例5

河川水に、ノニルフェノール濃度が100μg/lになるように添加した被処理水を調整し、粒径範囲0.1～0.5mm、平均粒径0.3mmで主細孔径が2.0nmの活性炭1gを充填した内径10mmのガラスカラムに、被処理水50literをSV=150h⁻¹で通液した。通液後、ノニルフェノールを吸着させた活性炭充填カラムを1literの純水で加熱により脱着した。この脱着液中のノニルフェノール濃度は4.8mg/lであり再生による回収率は96%であった。また吸着による分離液のノニルフェノール濃度は0.1μg/l未満であった。脱着液にK₂S₂O₈を4ml/lで添加し、140℃SV=10h⁻¹で加熱分解処理を行った。処理水のノニルフェノール濃度は0.1μg/l未満であった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の内分泌攪乱性物質含有水処理装置のフロー図である。

【図2】別の実施形態の内分泌攪乱性物質含有水処理装置のフロー図である。

【図3】さらに別の実施形態の内分泌攪乱性物質含有水処理装置のフロー図である。

【符号の説明】

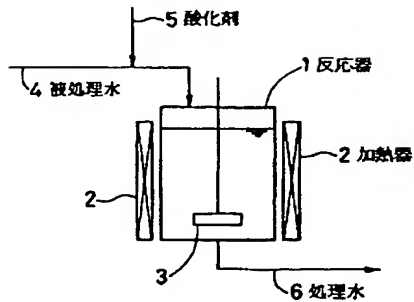
1 反応器

- 2 加熱器
- 3 攪拌器
- 4 被処理水供給路
- 5 酸化剤供給路
- 6 処理水排出路
- 7 触媒充填層

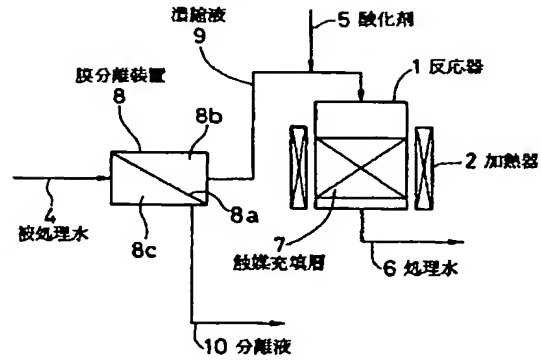
- * 8 膜分離装置
- 9 濃縮液供給路
- 10 分離液排出路
- 11 吸着装置
- 12 脱着液供給路

*

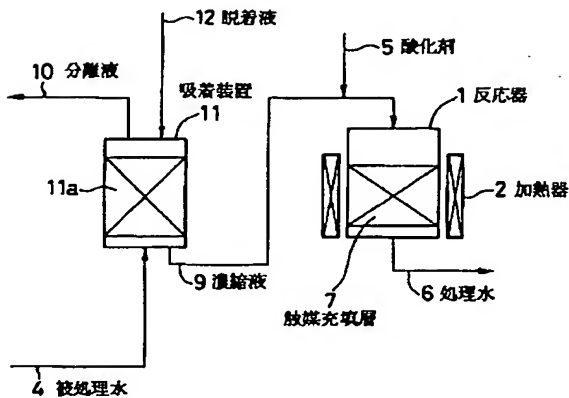
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 織田 信博
東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
工業株式会社内
- (72)発明者 村松 勇一
東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
工業株式会社内

F ターム(参考) 4D006 GA03 GA06 GA07 GA13 KA72
KB30 MA01 MA03 MA04 MB09
MC11 MC12 MC30 MC33 MC62
MC85 PA02 PB02 PB08 PB70
4D024 AA01 AA04 AA05 AA09 AA10
AB04 AB11 AB16 BA02 BA05
BA06 BA07 BA13 BB01 BC01
CA01 DA10 DB06 DB23
4D034 AA01 AA11 CA04
4D038 AA01 AA08 AA10 AB07 AB11
AB12 AB14 AB17 AB63 BA02
BA04 BB01 BB06 BB09 BB16
4D050 AA01 AA02 AA03 AA06 AA12
AA20 AB11 AB15 AB17 AB19
AB23 AB52 BB09 BB13 BB14
BC01 BC02 BC06 BD02 BD03
BD06 CA06 CA09